



Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan
Universitas Sebelas Maret

Available online at
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id

**JURNAL
TEKNOSAINS
PANGAN**

Jurnal Teknosains Pangan Vol 4 No. 1 Januari 2015

**KARAKTERISTIK SIFAT FISIK DAN KIMIA
FORMULASI TEPUNG KECAMBAH KACANG-KACANGAN
SEBAGAI BAHAN MINUMAN FUNGSIONAL
CHARACTERISTICS OF THE PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES, ANTIOXIDANT
ACTIVITY OF FLOUR AS WELL AS SPROUTS BEANS
AS AN INGREDIENT OF FUNCTIONAL DRINKS**

Destian Hargo Saputro ^{*)}, Ir. MA. Martina Andriani, M.S.^{*)}, Siswanti, S.TP., M.Sc ^{*)}

^{*)} *Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta*

Received 22 Januari 2015; accepted 30 Januari 2015 ; published online 30 Januari 2015

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fisik dan kimia, serta aktivitas antioksidan formulasi tepung kecambah kacang-kacangan sebagai bahan minuman fungsional. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu perbedaan jenis bahan baku (kacang kedelai, kacang komak, dan kacang tolo) terhadap karakteristik fisik dan kimia tepung kecambah kacang-kacangan.

Hasil penelitian menunjukkan tepung kecambah kacang kedelai memiliki rendemen sebesar 20,833%, kadar air 7,447%, kadar protein 36,050%, kelarutan 26,066%, daya serap 2,883%, dan aktivitas antioksidan 23,683%. Tepung kecambah kacang komak memiliki rendemen 31,417%, kadar air 7,263%, kadar protein 23,933%, kelarutan 25,2305, daya serap 2,983%, dan aktivitas antioksidan 22,128%. Tepung kecambah kacang tolo memiliki rendemen 27,5%, kadar air 6,774%, kadar protein 22,315%, kelarutan 30,794%, daya serap 2,967%, dan aktivitas antioksidan 13,370%.

Kata Kunci : kacang kedelai, kacang komak, kacang tolo, tepung kecambah, minuman fungsional

ABSTRACT

The Purpose of this study was to know the characteristics of the physical and chemical properties, antioxidant activity of flour as well as sprouts beans as an ingredient of functional drinks. The experimental design uses Completely Randomized Design (CRD) with one factor is the different types of raw material (soybeans, hyacinth beans, and cowpea) on the characteristics of the physical and chemical properties, antioxidant activity of flour as well as sprouts beans.

The results showed soybean sprouts flour formulations have a rendement of 20,833%, moisture content 7,447%, protein content 36,050%, solubility 26,066%, absorbed power 2,883%, antioxidant activity 23,683%. Bean sprouts hyacinth flour formulation have a rendement of 31,417%, moisture content 7,263%, protein content 23,933%, solubility 25,230%, absorbed power 2,983%, antioxidant activity 22,128%. Sprouts cowpea flour formulation have a rendement of 27,5%, moisture content 6,774%, protein content 22,315%, solubility 30,794%, absorbed power 2,967%, antioxidant activity 13,370%.

Keywords: soybeans, komak beans, tolo beans, sprouts flour, functional drinks

^{*)}Corresponding author: destianhs@gmail.com

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap import kacang-kacangan, terutama kacang kedelai. Padahal, Indonesia memiliki peluang yang sangat besar untuk meningkatkan produksi kacang-kacangan. Kacang-kacangan bersifat multiguna, sehingga memiliki prospek yang cerah untuk dikembangkan. Salah satu jenis kacang yang sering dimanfaatkan adalah kacang kedelai. Namun, jumlah produksi kedelai di Indonesia masih rendah daripada kebutuhannya. Oleh karena itu, perlu adanya suatu alternatif bahan baku lain dalam pembuatan produk-produk olahan sebagai pengganti kedelai sebagai bahan dasar. Adanya substitusi pada bahan baku kedelai diharapkan dapat mengurangi penggunaan kedelai yang cukup besar di Indonesia, seperti kacang komak dan kacang tolo.

Kacang komak (*Lablab purpureus* (L.) sweet) telah terbukti menempati urutan ketiga setelah kacang kedelai dan kacang tanah (Utomo dkk, 1999 dikutip oleh Anita, 2009). Guilon & Champ (2002) dikutip oleh Martin-Cabrejas *et al.*, (2008) dalam Anita (2009) menjelaskan bahwa kualitas protein dari kacang komak hampir setara dengan jenis kacang-kacangan lainnya dan memiliki kandungan karbohidrat yang lebih banyak karena tingginya kandungan serat pangan yang dimiliki kacang komak dibandingkan dengan tanaman pangan kaya serat lainnya.

Kacang tolo atau kacang tunggak (*Vigna unguiculata*, L) memiliki potensi besar sebagai bahan pangan yang bergizi sebagai pengganti kacang kedelai. Pemanfaatan kacang tolo saat ini masih terbatas, biasanya hanya dimanfaatkan sebagai sayuran. Kandungan proteinnya berkisar antara 18,3-25,53%. Keunggulan lainnya adalah kacang tolo memiliki kadar lemak yang rendah, sehingga dapat meminimalisir efek negatif dari penggunaan produk pangan berlemak.

Dalam mengolah produk berbahan kacang-kacangan, masalah yang sering dihadapi adalah terdapatnya senyawa antinutrisi, seperti *Asam phytat* atau *miyoinsitol heksaphosphate*. Hal tersebut membuat daya cernanya menjadi rendah. Maka dari itu, diperlukan adanya sebuah proses pengolahan yang dapat mengurangi jumlah komponen antinutrisi tersebut sehingga dapat meningkatkan daya cerna. Salah satu cara yang dapat ditempuh dalam

pengolahan tanaman kacang-kacangan adalah perkecambahan atau germinasi.

Pada awal proses perkecambahan terjadi reaktivasi enzim dengan melibatkan enzim amilase, protease, dan lipase yang memecah karbohidrat, protein dan lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana yang dapat meningkatkan daya cerna. Selain itu, selama proses perkecambahan komponen antinutrisi (tripsin inhibitor, asam pitat, pentosan, tannin) menurun dan setelah perkecambahan terbentuk komponen fitokimia (*glokosinolates*, antioksidan alami yang berperan untuk kesehatan) (M. Marto, 2010). Dengan demikian, selain dapat meningkatkan mutu gizi, perkecambahan juga mampu meningkatkan komponen fungsional (Aminah dkk., 2012).

Melihat potensi yang dimiliki oleh kacang-kacangan tersebut, maka berpeluang besar untuk dikembangkan menjadi produk yang bermanfaat bagi kesehatan. Salah satu alternatif pengolahan pangan yang dapat dilakukan adalah dengan membuat produk minuman fungsional. Pengembangan formulasi minuman menjadi penting untuk keperluan *manufacturing* sehingga dapat menghasilkan pangan fungsional yang bisa diterima oleh masyarakat dari segi sensorinya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya pengetahuan tentang formulasi minuman fungsional berbasis tepung kecambah kacang-kacangan.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan baku utama yang digunakan untuk pembuatan tepung kecambah adalah kacang kedelai yang berasal dari Pasar Legi, Surakarta, kacang komak yang diperoleh dari daerah Probolinggo Jawa Timur, dan kacang tolo diperoleh dari Pasar Legi, Surakarta. Bahan lainnya yang diperlukan adalah air, bubuk jahe, asam sitrat dan gula stevia. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis, diantaranya: Analisis protein yaitu K_2SO_4 , $CuSO_4$, H_2SO_4 , batu didih, H_3BO_3 , larutan NaOH 40%, Larutan HCl 0,1 N, Indikator BCG dan MR, aquades. Uji aktivitas antioksidan: Analisis penangkapan radikal bebas : 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) dan metanol.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari satu faktor yaitu

perbedaan jenis bahan baku (kacang kedelai, kacang komak, dan kacang tolo) terhadap karakteristik fisik dan kimia tepung kecambah kacang-kacangan.

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan tepung kecambah kacang-kacangan adalah keranjang, daun pisang, kertas koran, *tissue*, *cabinet dryer*, timbangan, neraca analitik, panci, blender kering, baskom, plastik PP, ayakan 80 mesh. Alat yang digunakan untuk analisa fisik dan kimia yaitu wadah, neraca analitik, plastik, timbangan, Erlenmeyer, Corong, Kertas Saring, Gelas Ukur 100 ml, Sentrifuse, Vortex, Tabung Sentrifuse, Erlenmeyer, Oven, Kertas Saring, Beker Gelas, Batang Pengaduk, Desikator, Spektrofotometer UV Mini-1240 Shimadzu, Kuvet, Mikro Pipet, Pipet Volume 5 ml dan 10 ml, Propipet, Botol Timbang, Oven (Memmert), Penjepit Cawan, Pemanas kjeldahl, labu dekstruksi, alat destilasi, erlenmeyer 50 ml, seperangkat alat titrasi.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap kegiatan antara lain:

1. Proses Perkecambahan

Pada proses perkecambahan langkah awal yang dilakukan adalah sortasi kacang. Sortasi dilakukan secara manual pada setiap kacang dengan tujuan menghilangkan sisa-sisa kotoran atau hewan yang tercampur dalam kacang. Setelah sortasi, kacang dicuci dengan air sampai bersih kemudian ditiriskan pada keranjang. Langkah berikutnya yaitu perendaman menggunakan air dengan suhu 50°C dengan waktu perendaman yang beragam. Kacang kedelai selama 2 jam, kacang komak 12 jam dan kacang tolo 8 jam.

2. Pengeringan dan Penepungan

Proses pengeringan dilakukan dengan menggunakan *Cabinet Dryer* dan penepungan menggunakan blender kering. Pengeringan bertujuan untuk menguapkan air yang ada di dalam kecambah kacang dengan bantuan panas. Pengeringan kecambah kacang dilakukan selama 6 jam dengan suhu 60°C. Setelah kecambah kacang dikeringkan, untuk mempermudah proses selanjutnya dilakukan pengecilan ukuran dengan cara penepungan. Pengecilan ukuran dilakukan dengan menghancurkan kecambah kering menggunakan

blender sampai menjadi serbuk/bubuk. Selanjutnya bubuk kecambah kacang diayak menggunakan ayakan 80 mesh

3. Pembuatan Bubuk Jahe

Pembuatan bubuk jahe yang dilakukan dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Dika Pramitasari (2010) yaitu dengan cara rimpang jahe diiris tipis-tipis dengan menggunakan *slicing* sehingga didapat potongan jahe yang seragam. Setelah itu, dilakukan proses pengeringan dengan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 60°C selama 6 jam. Setelah kering, jahe dihancurkan dengan menggunakan blender dan selanjutnya diseragamkan ukurannya dengan ayakan 80 *mesh*. Analisis Fisik dan kimia Granul Ashitaba

4. Pembuatan formulasi tepung minuman kecambah kacang-kacangan

Bahan-bahan dasar dalam pembuatan formulasi minuman fungsional selain tepung kecambah kacang-kacangan antara lain bubuk jahe, asam sitrat serta gula stevia. Pembuatan formulasi tepung minuman kecambah kacang-kacangan yaitu dengan menimbang tepung kecambah kacang-kacangan sebanyak 175 gr. Bubuk jahe yang telah lolos ayakan 80 mesh sebanyak 45 gr, kemudian asam sitrat yang berbentuk kristal putih ditumbuk sampai halus dan diayak 80 mesh agar ukurannya seragam. Penambahan asam sitrat sebanyak 25 gr. Selain itu, gula stevia yang berbentuk bubuk ditimbang sebanyak 5 gr.

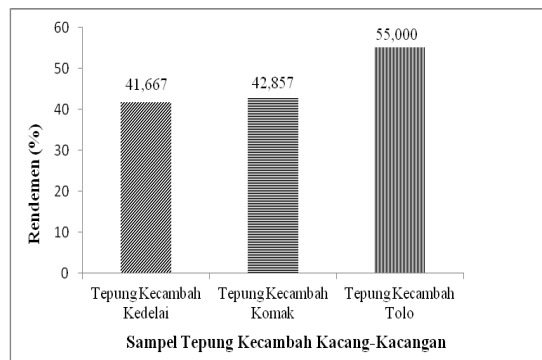
Tahapan penelitian selanjutnya adalah analisis sifat fisik dan kimia formulasi tepung minuman kecambah kacang-kacangan. Analisis sifat fisik yang dilakukan meliputi randemen, daya serap air, dan kelarutan. Sedangkan analisis sifat kimia meliputi kadar air, kadar protein dan aktivitas antioksidan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rendemen

Rendemen merupakan perbandingan berat akhir dengan berat awal. Menurut Aminah (2010) rendemen dapat digunakan untuk mengetahui adanya penyusutan atau penambahan berat atau volume setelah proses pengolahan. Rendemen dihasilkan dari perbandingan antara berat kacang kering dengan berat tepung kecambah kacang yang lolos

ayakan 80 mesh. Hasil rendemen tepung kecambah untuk masing-masing jenis kacang ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Rendemen (%) Tepung Kecambah Kacang-Kacangan

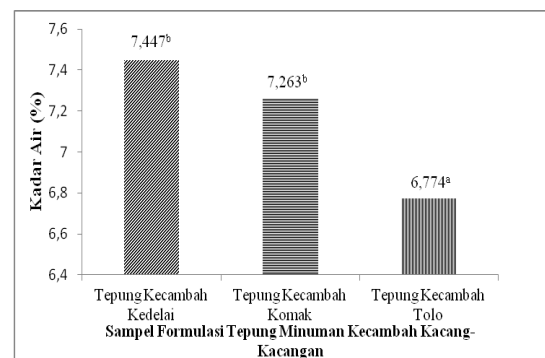
Hasil pengujian menunjukkan rendemen untuk setiap sampel berbeda-beda. Hal tersebut menunjukkan bahwa waktu perendaman biji dan lama proses perkecambahan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap rendemen tepung kecambah yang dihasilkan. Rendemen tepung kecambah kacang kedelai sebesar 41,667%, tepung kecambah kacang komak sebesar 42,857%, tepung kecambah kacang tolo sebesar 55%.

Perbedaan hasil rendemen juga dapat dipengaruhi oleh kadar air untuk masing-masing jenis tepung. Semakin rendah rendemen tepung yang dihasilkan maka kadar air yang terdapat dalam tepung semakin tinggi. Hal ini kemungkinan disebabkan perendaman ketika kacang akan dikecambahkan. Semakin lama perendaman, menyebabkan air mengimbibisi ke dalam kacang semakin banyak. Hal ini menyebabkan struktur di dalamnya menjadi lebih renggang dibandingkan sebelum direndam. Oleh karena itu, ketika setelah dikeringkan menghasilkan kadar air yang lebih rendah, ini dikarenakan air lebih mudah keluar dikarenakan struktur yang lebih renggang tersebut. Semakin tinggi kadar air dalam bahan menyebabkan partikel pada tepung saling menempel dan menyebabkan partikel tersebut tidak dapat atau susah lolos pada ayakan. Seperti pada tepung kecambah kedelai yang membentuk agregat berupa bola ketika dilakukan pengayakan.

B. Kadar Air

Kandungan air dalam bahan ikut menentukan *acceptability*, kesegaran, dan umur simpan bahan. Bila kadar air bebas dikurangi maka

pertumbuhan mikroorganisme dapat dikurangi. Tujuan dari analisis kadar air ini adalah untuk mengetahui jumlah air yang terdapat dalam produk akhir, karena hal tersebut berhubungan dengan daya tahan produk terhadap serangan mikroorganisme (Winarno, 1988). Prinsip dari pengujian kadar air adalah menguapkan air yang ada di dalam bahan dengan cara pemanasan dalam oven dengan suhu 105°C , kemudian bahan ditimbang hingga didapatkan berat konstan yang berarti semua air dalam bahan sudah diuapkan (Sudarmadji dkk., 1997).



Gambar 2. Kadar Air (%) Formulasi Tepung Minuman Kecambah Kacang-Kacangan

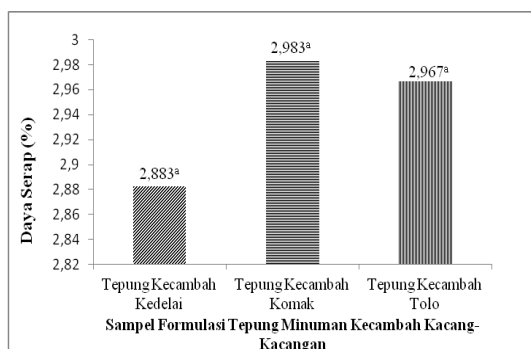
Hasil penelitian kadar air formulasi tepung minuman kecambah kacang-kacangan dapat dilihat pada **Gambar 2**. di atas yang menunjukkan kadar air formulasi tepung minuman kecambah kacang tolo berbeda nyata dengan kadar air formulasi tepung minuman kecambah kacang kedelai dan kacang komak ($p < 0,05$) yang ditandai dengan upset yang berbeda yaitu (^a) dan (^b). Hasil penelitian menunjukkan kadar air formulasi tepung minuman kecambah kacang kedelai mempunyai kadar air tertinggi yaitu sebesar 7,447% (db), sedangkan kadar air formulasi tepung minuman kecambah kacang komak sebesar 7,263% (db) dan kadar air formulasi tepung minuman kecambah kacang tolo sebesar 6,774% (db).

Kadar air formulasi tepung minuman kecambah kedelai yang tinggi diduga karena tepung kecambah kedelai mudah menyerap air lebih banyak (higroskopis) dibandingkan dengan tepung kecambah kacang komak dan tolo. Kadar air tepung kecambah lebih rendah dibanding dengan tepung kacang yang belum dikecambahkan. Proses perendaman biji menyebabkan air masuk ke dalam biji dan

menyebabkan biji menjadi membengkak. Biji kacang membengkak mengakibatkan struktur di dalam biji lebih renggang, sehingga ketika dikeringkan, air yang terdapat di dalam kacang lebih mudah keluar, yang menyebabkan kadar air kecambah lebih rendah dibandingkan dengan kacang yang tidak dikecambahkan.

C. Daya Serap

Daya serap tepung menunjukkan presentase jumlah air yang dapat diserap oleh tepung. Menurut Suwarno (2003) menyatakan bahwa sifat fungsional kacang komak dan kacang kedelai memiliki kesamaan dari segi daya serap airnya. Daya serap air (*water absorption*) sangat bergantung dari produk yang dihasilkan (Anonim, 2008) dalam Efendi (2010). Hasil analisis daya serap air terhadap granul daun ashitaba dapat dilihat pada **Gambar 3**.



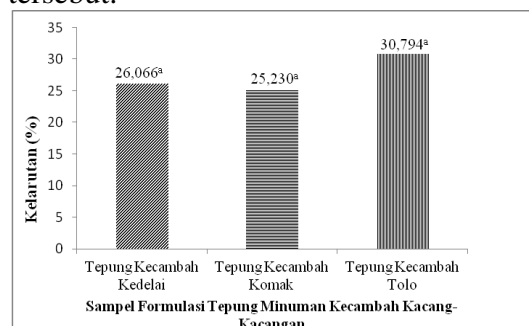
Gambar 3. Daya Serap (%) Formulasi Tepung Minuman Kecambah Kacang-Kacangan

Hasil pengujian daya serap formulasi tepung minuman kecambah kacang-kacangan yang ditunjukkan pada **Gambar 3**, di atas daya serap formulasi tepung minuman untuk masing-masing kacang menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) yang ditandai dengan upset (huruf) yang sama pada masing-masing sampel. Hasil daya serap formulasi tepung minuman kecambah kacang kedelai sebesar 2,883%, formulasi tepung minuman kecambah kacang komak sebesar 2,983%, dan formulasi tepung minuman kecambah kacang tolo sebesar 2,9667%. Perbedaan daya serap untuk masing-masing jenis formulasi tepung minuman diduga karena waktu perendaman biji kacang yang berbeda-beda. Semakin lama waktu perendaman biji kacang ketika akan dikecambahkan maka akan semakin tinggi daya serapnya.

Hasil pengujian menunjukkan formulasi tepung minuman kecambah kedelai mempunyai kadar protein tertinggi namun mempunyai daya serap yang paling rendah dibandingkan formulasi tepung minuman kecambah lainnya. Hal tersebut diduga formulasi tepung minuman kecambah kacang kedelai mudah menyerap air atau bersifat higroskopis karena asam amino hidrofilik mengikat air di sekitar sehingga kadar airnya tinggi dan daya serapnya menjadi rendah.

D. Kelarutan

Menurut Janathan (2007) dalam Purwanto (2013), nilai kelarutan mengindikasikan kemudahan suatu tepung untuk dapat larut ke dalam air. Semakin tinggi nilai kelarutan, semakin mudah tepung untuk dapat larut dalam air, begitu juga sebaliknya. Hal ini disebabkan partikel-partikel yang larut ke dalam air akan lebih sedikit yang didispersikan. Semakin tinggi kelarutan, maka semakin bagus kualitas tepung tersebut.



Gambar 4. Grafik Kelarutan (%) Formulasi Tepung Minuman Kecambah Kacang-Kacangan

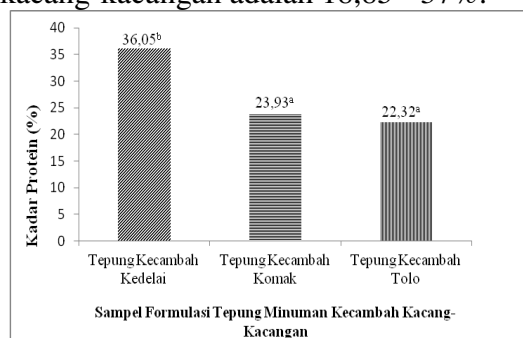
Berdasarkan **Gambar 4**, di atas kelarutan formulasi tepung minuman kecambah kacang tolo tidak beda nyata ($p > 0,05$) terhadap tepung kecambah kacang kedelai sebagai kontrol yang ditandai dengan upset (huruf) yang sama pada masing-masing sampel. Sedangkan kelarutan formulasi tepung minuman kecambah kacang komak tidak beda nyata ($p > 0,05$) dengan formulasi tepung minuman kecambah kedelai. Hasil kelarutan masing-masing formulasi tepung minuman tertinggi sampai terendah secara berturut-turut sebesar 30,794%, 26,066% dan 25,230%.

Semakin tinggi kadar air suatu bahan, maka semakin rendah kelarutannya. Hal ini berhubungan dengan kemudahan tepung untuk menyebar di dalam air. Selain kadar air, lama waktu perendaman juga berpengaruh terhadap

kelarutannya. Semakin lama waktu perendaman, maka semakin tinggi pula kelarutannya.

E. Kadar Protein

Penentuan kandungan protein kasar dilakukan berdasarkan penentuan kandungan nitrogen dalam bahan, termasuk dengan komponen lain yang mengandung nitrogen (Anita, 2009). Kadar protein pada tiap sampel berbeda-beda. Pada sampel formulasi tepung minuman kecambah kacang kedelai memiliki kadar protein tertinggi, yaitu sebesar 36,05% berbeda nyata dengan kadar protein formulasi tepung minuman kecambah kacang komak dan tolo, yaitu berturut-turut sebesar 23,933% dan 22,315%. Kisaran kadar protein dari kelompok kacang-kacangan adalah 18,85 - 37%.



Gambar 5. Grafik Kadar Protein Formulasi Tepung minuman Kecambah Kacang-Kacangan

Hal ini sebagaimana yang dilaporkan pada penelitian Aminah dan Wikanastri (2012) yaitu tepung kecambah kedelai memiliki kandungan protein yang paling tinggi dibandingkan dengan tepung kecambah yang lain. Hasil yang hampir sama terdapat pada penelitian Anita (2009) dengan kadar protein tepung kecambah kacang komak sebesar 25%. Kadar protein kacang kedelai sebelum dikecambahkan sebesar 36,5%, kacang komak 21,5%, dan kacang tolo sebesar 22,9%.

Menurut Sadjad (1974) dalam Anita (2009) selama proses germinasi (perkecambahan), molekul protein diubah menjadi asam amino sehingga dalam proses kecambah terjadi kenaikan konsentrasi asam amino lisin 24%, threonine 19%, dan fenilalanin 7%. Selain perkecambahan, penurunan kadar protein juga disebabkan akibat sifat protein yang larut dalam air selama proses perendaman biji.

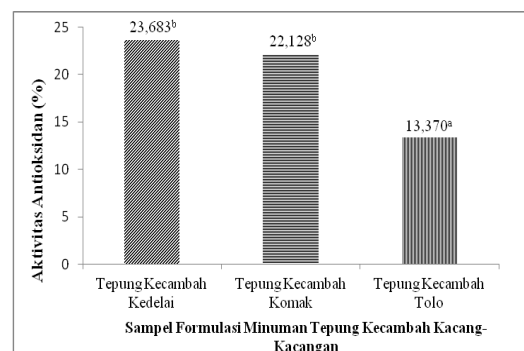
Perkecambahan menguraikan protein menjadi struktur yang lebih sederhana, yaitu

menjadi asam amino, hal ini membuktikan bahwa perkecambahan mampu meningkatkan kadar protein yang ada. Selain itu, perkecambahan mampu mengurangi atau menurunkan kapasitas enzim *trypsin inhibitor activity* (TIA). Seperti yang dilaporkan pada penelitian pendahulu, Jiang, *et al* (2013) dengan penelitian minuman kecambah kedelai, bahwa dengan waktu perkecambahan yang pendek mampu menurunkan tripsin inhibitor secara signifikan.

F. Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat proses oksidasi. Menurut Pratt (1992), ada banyak bahan pangan yang kaya akan antioksidan alami seperti rempah-rempah, dedaunan, teh, kakao, biji-bijian, sereal, buah-buahan, sayuran dan alga/tumbuhan laut. Bahan pangan tersebut mengandung senyawa yang memiliki aktifitas antioksidan, seperti asam-asam amino, asam askorbat, tokoferol, karotenoid, tannin, peptida, melanoidin, produk-produk reduksi dan asam organik lainnya.

Selama proses perkecambahan, nilai tambah dari tepung kecambah kacang-kacangan tidak hanya dari kandungan antioksidannya yang tinggi, tetapi juga kandungan nutrisi yang penting bagi pemenuhan gizi tubuh (Winarsi, 2010).



Gambar 6. Grafik Aktivitas Antioksidan Formulasi Tepung minuman Kecambah Kacang-kacangan

Hasil pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH yang dapat dilihat pada **Gambar 6.** di atas menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan formulasi tepung minuman kecambah kacang komak tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) terhadap formulasi tepung minuman kecambah kacang kedelai tetapi formulasi

tepung minuman kecambah kacang tolo berbeda nyata ($p < 0,5$) terhadap formulasi tepung minuman kecambah kacang kedelai dan komak.

Hal tersebut ditandai dengan upset ^(a) dan ^(b) pada masing-masing sampel ada yang berbeda. Aktivitas antioksidan formulasi tepung minuman kecambah kacang komak sebesar 22,128% dan aktivitas antioksidan formulasi tepung minuman kecambah kacang kedelai sebesar 23,683%. Aktivitas antioksidan formulasi tepung minuman kecambah kacang tolo berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap formulasi tepung minuman kecambah kacang kedelai. Aktivitas antioksidan formulasi tepung minuman kecambah kacang tolo sebesar 13,370%.

Tingginya aktivitas antioksidan formulasi tepung minuman kecambah kacang kedelai dipengaruhi oleh waktu perkecambahan. Waktu perkecambahan kacang kedelai 48 jam, kacang komak 30 jam, dan kacang tolo 24 jam. Menurut Andarwulan dan Purwiyatno (2001), senyawa fenolik dapat diproduksi pada kacang-kacangan yang terelisisasi selama proses perkecambahan, sehingga dapat diperoleh kecambah kacang yang mengandung antioksidan fenol.

KESIMPULAN

1. Tepung kecambah kacang kedelai memiliki rendemen sebesar 41,667%, kelarutan 26,066%, daya serap 2,883%, kadar air 7,447%, kadar protein 36,050%, dan aktivitas antioksidan 23,683%.
2. Tepung kecambah kacang komak memiliki rendemen sebesar 42,857%, kelarutan 25,231%, daya serap 2,983%, kadar air 7,263%, kadar protein 23,933%, dan aktivitas antioksidan 22,128%.
3. Tepung kecambah kacang tolo memiliki rendemen sebesar 55%, kelarutan 30,794%, daya serap 2,967%, kadar air 6,774%, kadar protein 22,315%, dan aktivitas antioksidan 13,370%.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, Siti. 2010. *Potensi Campuran Kecambah Beras Coklat dan Kecambah Kedelai Sebagai Minuman Fungsional Tinggi Serat dan Protein*. Jurnal Pangan dan Gizi Vol. 01
- N0.02. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Aminah, Siti dan Hersoelistyorini, Wikanastri. 2012. *Karakteristik Kimia Tepung Kecambah Serealia dan Kacang-kacangan dengan Variasi Blanching*. Seminar Hasil-Hasil Penelitian. ISBN : 978-602-18809-0-6. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Anita, Sri. 2009. *Studi Sifat Fisiko-Kimia, Sifat Fungsional Karbohidrat, dan Aktivitas Antioksidan Tepung Kecambah Kacang-Kacangan Komak (Lablab purpureus (L.) sweet)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Anonim. 2014. *Nutritional Values of Soybeans*. www.soya.be/nutritional-values-of-soybeans.php. Diakses pada hari Rabu tanggal 12 Februari 2014.
- Astawan, 2004. *Sehat Bersama Aneka Serat Pangan Alami*. Tiga Serangkai. Solo
- Astawan, Made. 2009. *Sehat Dengan Hidangan Kacang dan Biji-Bijian*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia. 2011. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia tentang Pengawasan Klaim dalam Label dan Iklan Pangan Olahan*. Nomor Hk.03.1.23.11.11.09909. Jakarta.
- Balai Informasi Pertanian. 1983. *Kedelai*. Departemen Pertanian Banjar Baru.
- Baligar, V. C. and Fageria, N. K., 2007. *Agronomy and Physiology of Tropical Cover Crops*. Journal of Plant Nutrition, 30:8, 1287 – 1339. London.
- Bimo, Prabowo. 2010. *Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Millet Kuning dan Tepung Millet Merah*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Blanshard, J. M. V. 1979. *Polysaccharides in food* Butterworth. Mc Graw Hill Inc., New York
- Di dalam: Sulastri, T.A. 2008. *Pengaruh Konsentrasi Gum Arab Terhadap Mutu Velve Buah Nenas Selama Penyimpanan*

- Dingin. Fakultas Pertanian Sumatera Utara. Sumatera Utara
- Copeland L.D. 1976. *Principles of seed science and technology*. Buegess Pub. Co. Minneapolis. Minesota.
- Dalimartha, Setiawan. 1999. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Jilid I*. Trubus Agriwidya, Anggota Ikapi. Jakarta
- Departemen Pertanian. 2009. *Minuman Fungsional Kacang-Kacangan*. Liptan: Lembar Informasi Pertanian.
- DPP Serikat Petani Indonesia (SPI). 2012. *Tahun Inkonsistensi Kebijakan dan Kesejahteraan Petani yang Diabaikan*. Jakarta.
- Efendi, Puji J. 2010. *Kajian Karakteristik Fisik Mocaf (Modified Cassava Flour) dari Ubi Kayu Varietas Malang-I dan Varietas Mentega dengan Perlakuan Lama Fermentasi*. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Ekawati, Budi Ratih. 2010. *Karakteristik Kimiawi, Sensoris, dan Kapasitas Antioksidan Minuman Bubuk Kacang Tunggak (Vigna unguiculata) dan Kacang Gude (Cajanus cajan)*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Fachruddin, Lisdiana. 2000. *Budidaya Kacang-Kacangan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Ferryal, Maranatha Bernard., Prapto Yudoyo., dan Toekidjo. 2012. *Pengaruh Tingkat Kemasakan Polong Terhadap Hasil Benih Delapan Akses Kacang Tunggak (Vigna unguiculata(L.) Walp.)*. Fakultas Pertanian Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Guilon F & Champ MMJ. 2002. *Carbohydrate Fraction of Legumes: Uses in Human Nutrition and Potential For Health*. Br. J. Nutr., 88 Supl 2:293-306. Di dalam: Anita, Sri. 2009. *Studi Sifat Fisiko-Kimia, Sifat Fungsional Karbohidrat, dan Aktivitas Antioksidan Tepung Kecambah Kacang Komak (Lablab purpureus (L.) Sweet)*. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Gilang, Retna, Dian Rachmawati A. Dan Dwi Ishartani. 2013. *Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Koro Pedang (Canavalian ensiformis) dengan Variasi Perlakuan Pendahuluan*. Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 3. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Hartoyo, Arif., Dahrulsyah., Sripalupi, Nurheni., dan Nugroho, Purwono. 2008. *Pengaruh Fraksi Karbohidrat Kacang Komak (Lablab purpureus (L.) Sweet) terhadap Kolesterol dan Malonaldehid Serum Tikus Percobaan yang Diberi Ransum Tinggi Kolesterol*. Teknologi dan Industri pangan. Vol XIX. No. 1. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hernani dan Christina Winarti. 2001. *Kandungan Bahan Aktif Jahe dan Pemanfaatannya dalam Bidang Kesehatan*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor
- Hui, Y. H. 1992. *Encyclopedia of Food Sciece and Technology Handbook*. VCH Publisher, Inc. New York
- Indrasti, D. 2004. *Pemnafaatan Tepung Talas Belitung (Xanthosoma sagittifolium) sebagai Bahan Sunstitusi Tepung Terigu dalam Pembuatan Cookies*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Irfan. 1995. *Bertanam Kacang Sayur*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Jiang, Susu., Wixi Cai and Baoujun Xu. 2013. *Food Quality Improvement of Soy Milk Made from Short-Time Germinated Soybeans*. Foods. 2 : 198-212.
- Kearsley, MW and Dziedzic. 1995. *Handbook of Starch Hydrolysis Product and Their Derivatives*. Blackie Academic and Professional, Glasgow.
- Kuntz, L. A. 1998. *Bulking Agent: Bulking up While Scalling Down*. Weeks Publishing Company.
- Mayasari, Susan. 2010. *Kajian Karakteristik Kimia dan Sensoris Sosis Tempe Kedelai Hitam (Glycine soja) dan Kacang Merah (Phaseolus vulgaris) dengan Bahan Biji*

- Berkulit dan Tanpa Kulit*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- M. Marto, Z. M. 2010. *The Role of Sprouts in Human Nutrition a Review*. Acta Univ. Sapientiae, Alimentaria, 82.
- Mudiana, Deden. 2007. *Perkecambahan Syzygium cumini (L.) Skeels*. Biodiversitas Vol. 8 No. 1 : 39-42.
- Pertiwi, Saptia F., Siti Aminah dan Nurhidajah. 2013. *Aktivitas Antioksidan, Karakteristik Kimia dan Sifat Organoleptik Susu Kecambah Kedelai Hitam (Glycine soja) Berdasarkan Variasi Waktu Perkecambahan*. Jurnal Pangan dan Gizi Vol.04 No.08. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Prabasini, Hehmaning, Dwi Ishartani, dan Dimas Rahadjan. 2013. *Kajian Sifat Kimia dan Fisik Tepung Labu Kuning (Cucurbita moschata) dengan Perlakuan Blanching dan Perendaman dalam Natrium Metabisulfat ($Na_2S_2O_5$)*. Jurnal Teknosains Pangan Vol. 2 No. 2. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Priyanto, Gatot., Gusten Sari., Basuni Hamzah. 2008. *Profil dan Laju Perubahan Mutu Tepung Kecambah Kacang Hijau Selama Penyimpanan*. Jurnal Agribisnis dan Industri Pertanian Vol. 7 No.3 : 347-359
- Purwanto, Chatrine C., Dwi Ishartani dan Dimas Rahadian. *Kajian Sifat Kimia dan Fisik Tepung Labu Kuning (Cucurbita moschata) dengan Perlakuan Blanching dan Perendaman dalam Natrium Metabisulfat ($Na_2S_2O_5$)*. Jurnal Teknosains Pangan Vol. 2 No. 2. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Radiyati, Tri. 1992. *Pengolahan Kedelai*. BPTTG Puslitbang Fisika Terapan-LIPI. Subang.
- Randhir, R., Lin, Y.T., and Shetty, K. 2004. *Stimulation of Phenolics, Antioxidant and antimicrobial activities in dark germinated mung bean sprouts in Response to Peptide and Phytochemical elicitors*. Proc.Biochem.39.637-647.
- Rani, Hertini., Zulfahmi dan Yatim R. Widodo. 2013. *Optimasi Proses Pembuatan Bubuk (Tepung) Kedelai*. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan Vol. 13 (3): 188-196 ISSN 1410-5020. Politeknik Negeri Lampung.
- Retnaningsih, Ir.Ch. 2007. *Isolasi Senyawa Antioksidan dan Antidiabetes dari Biji Kacang Koro (Mucuna pruriens)*. Laporan Hasil Penelitian. Universitas Katolik Soegijarpranata. Semarang
- Rini, Ari Widyas. 2008. *Pengaruh Penambahan Tepung Koro Glinding Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Mi Basah dengan Bahan Baku Tepung Terigu yang Disubstitusi Tepung Ubi Jalar Ungu*. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Rosida, Dedin F., Qomariyah Hardiyanti dan Murtiningsih. 2009. *Kajian Dampak Substitusi Kacang Tunggak Pada Kualitas Fisik dan Kimia Tahu*. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran". Surabaya.
- Sadjad, S. 1974. *Dasar-Dasar Teknologi Benih Capita Selecta*. Departemen Agronomi, IPB. Bogor.
- Subroto, Muhammad Ahkam. 2008. *Real Food True Health*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sudarmadji, Slamet. 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Suharjanto, Toto. 2010. *Respon Hasil Kacang Komak Terhadap Intensitas Cekaman Kekeringan Yield Response of Dolichos Lablab to Drought Stress Level*. Agrila, Volume 4 No.1, Mei 2010.
- Sutanti, Asih, Sri Luwihan D., Bayu Kanetro. 2013. *Pengaruh Perlakuan Pendahuluan dan Konsentrasi Tepung Kacang Tunggak (Cowpea) Terhadap Sifat Fisik dan Tingkat Kesukaan Oyek*. Jurnal Agrisains Vol.4 No.7. Universitas Mercu Buana. Yogyakarta.
- Syarifah, H. 2002. *Pembuatan Biskuit dari Tepung Kacang Tunggak (Vigna unguiculata L. Walp) dan Tepung Fine Bran (kajian Proporsi Tepung dan Soda Kue Terhadap*

Mutu Biskuit). Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang

Utomo JS, Kasno A dan Wardani T. 1999. *Nilai Gizi dan Prospek Pengembangan Kacang Komak di Lahan Kering Beriklim Kering*. Makalah Balittan Malang No.91/SM-46. Di dalam: Risalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1991.halaman 339-345.

Vanderstoep J. 1981. *Effect of germination on the nutritive value of legume*. J. Food Tech. 25 : 83-85.

Wachid, Mochamad. 2010. *Optimalisasi Zat Gizi pada Proses Perkecambahan Pembuatan Taoge*. Universitas Muhammadiyah Malang (UMM). Malang.

Wahjuningsih, Sri B. 2011. *Kajian Mutu Tepung Moka yang Dibuat dengan Berbagai Metoda Proses*. Seminar Nasional. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Semarang.

Widyanti, Emmanuela M. 2010. *Produksi Asam Sitrat dari Substrat Molase pada Pengaruh Penambahan VCO (Virgin Coconut Oil) Terhadap Produktivitas Aspergillus Niger ITBCC L₇₄ Terimobilisasi*. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.

Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Winarno, F.G. 1988. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarno,F.G, 1985. *Kedelai Bahan Pangan Masa Depan*. Pusbangtepa IPB. Bogor.